

PAT-NO: JP360191027A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60191027 A
TITLE: WELDING METHOD OF GLASS BY LASER BEAM
PUBN-DATE: September 28, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY
KIMURA, SEIICHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY
TOSHIBA CORP N/A

APPL-NO: JP59042921

APPL-DATE: March 8, 1984

INT-CL (IPC): C03B023/20

US-CL-CURRENT: 65/35, 65/392, 65/407

ABSTRACT:

PURPOSE: To weld firmly glass members without undercutting by injecting a gas in the direction vertical to a laser beam to be irradiated, further oscillating the glass member to be welded, and supplying a glass filler wire to the molten liquid in the titled welding method.

CONSTITUTION: A glass rod 18 held by clamps 14 and 15 at each end is placed on a table 13 through the clamps, and an ultrasonic oscillator 12 (the symbol 11 is a stand) is operated and oscillated in the direction as indicated by the arrow 12a. Meanwhile, a suitable amt. of an inert gas is ejected from a nozzle 28. Then a laser beam 23 is irradiated from a CO₂ laser device 21 (the symbol 22 is an optical system, and 24 is a lens) to a part 25 to be welded which is heated and melted to form a molten pond. A glass filler wire 27 is supplied to said molten pond through a tube 26, and melted to replenish the amt. of the base material which is vanished due to evaporation. Then the irradiation of the laser beam 23 is stopped, and the welding is completed.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

Document Identifier - DID (1):

JP 60191027 A

Current US Cross Reference Classification - CCXR (2):

65/392

⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-191027

⑬ Int.Cl.
C 03 B 23/20

識別記号

府内整理番号
6674-4G

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 レーザ光によるガラスの溶接方法

⑯ 特 願 昭59-42921

⑰ 出 願 昭59(1984)3月8日

⑱ 発明者 木村 盛一郎 横浜市磯子区新杉田町8 東京芝浦電気株式会社生産技術
研究所内

⑲ 出願人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代理人 弁理士則近 勝佑 外1名

明細書

1. 発明の名称

レーザ光によるガラスの溶接方法

2. 特許請求の範囲

(1) 溶接部材同志であるガラス部材の当接部にレーザ光を照射するとともに上記レーザ光に直角な方向に気体を噴射し溶融池を形成する方法と、上記レーザ光の走査もしくは上記ガラス部材の振動により上記溶融池を攪拌する方法と、上記溶融池にガラスパウダまたはガラスファイラーイヤを供給する方法とを具備したことを特徴とするレーザ光によるガラスの溶接方法。

(2) レーザ光は連続振幅レーザ光であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザ光によるガラスの溶接方法。

(3) ガラスファイラーイヤを供給することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項に記載のレーザ光によるガラスの溶接方法。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、レーザ光によりガラスを溶接する方法に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

従来レーザ光により金属の溶接を行なう場合は、第1図に示すようにレーザ光(1)を集光レンズ(2)で溶接部材(3), (4)の溶接部位(5)に集光加熱し、同時に不活性ガス(6)を噴出させて溶接していた。上述の方法をガラスの溶接に適用すると、まず金属の熱伝導率Kは鉄が $K = 0.44 \text{ J/cm}^2 \text{ sec}$ であるに対し、ガラスは $K = 0.007 \text{ J/cm}^2 \text{ sec}$ で極めてガラスの方が小さく、しかも融点が低いので、照射により表面から多量のガラスが蒸発してしまう。また溶融池は不活性ガスの噴射により冷却され、また一部は除去されてしまい、適正な溶融状態が得られない。その他溶融部が少ないので、例えは突き合わせ溶接のような場合には、溶融部が表面張力で母材側へ引っ張られてしまい、第1図の破線で示すように凹んで、いわゆるアンダーカット(8)が生じ、接着力は極めて低い結果となるのである。

上述したようにガラス(硬質ガラスも含めて)

をレーザ光で溶接することは極めて困難であった。
〔発明の目的〕

本発明は上述の事情にかんがみてなされたもので、アンダーカットのない、接合力の強いガラスのレーザ溶接方法を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明はレーザ光を溶接部位に照射するとともに照射方向にはほぼ直行して気体を噴流させる方法と、レーザ光を走査させるか、もしくは溶接部材を振動させる方法と、溶接部位にガラスパウダーまたはガラスファイラライヤを供給する方法とから構成されている。

〔発明の実施例〕

以下本発明の詳細を図面を参照して実施例により説明する。

第2図に示すは第1の実施例である。側は基台で、この上に超音波振動子⁴が取付けられていて、この上にテーブル⁵が固定されている。このテーブル⁵上には一对のクランプ⁶、⁷が設けられていて、ガラス丸棒からなる溶接部材⁸、⁹が各端

部を突き合わせた状態で保持されている。則はCO₂レーザ装置の本体で光学系¹⁰が収納されていて、連続発振のレーザ光¹¹は集光レンズ¹²により溶接部位⁸に集光される。また溶接部位⁸近傍に開口した供給管¹³が取付けられていて、この中にガラスファイバー状のガラスファイラライヤ¹⁴…が挿通されており、これの反対側に不活性ガスを噴出するノズル¹⁵が設けられている。

次に本装置による溶接につき述べると、先ず振動子⁴を作動させ、ガラス棒⁸、⁹を矢印(12a)方向に振動させ、一方ノズル¹⁵から適量の不活性ガスを噴出させる。これは気体カーテンを形成して溶接の際の飛散物により光学系が損傷しない程度でよい。しかし後、レーザ装置を作動させ、連続レーザ光¹¹を送出して溶接部位⁸に照射し、これを加熱溶融させる。このとき溶融したガラスは溶融池を作り、振動により攪拌、混合され、溶融したガラスは混合により相互の母材になじみ、適切な溶融池が形成される。このときガラスファイラライヤ¹⁴を適量溶融池に供給してレーザ光¹¹を止

め溶接を完了する。ガラスファイラライヤ¹⁴の供給量は母材の蒸発などを考慮して決められるが、要は冷却後アンダーカットの発生が防止されればよい。

なお、上述の溶接の前後においては予熱、徐冷が必要であるが、これらについては説明を省略する。

第3図に示すは、第2の実施例で、第1の実施例における振動の代りにレーザ光の走査を採用した場合で、その他は第1の実施例と同様である。すなわち、ガルバノスキャナ¹⁶により反射鏡¹⁷を所定角度の間往復回転(100Hz以下がよい)させ、レーザ光¹¹をして溶接部位⁸近傍を溶接線に直角方向に走査させる。

第4図は第3の実施例を示すもので、ガラス板の溶接の場合である。紙面直角方向に前後動する振動テーブル⁴に、取付けテーブル⁵を設け、これに耐熱部材¹⁸を介してガラス板⁸、⁹を突き合わせ状に取付けてある。また振動子⁴により取付けテーブル⁵は矢印^b方向に振動する。その他に

については第1の実施例と同様なので説明は省略する。

溶接に際しては、両ガラス板⁸、⁹の突き合わせ部位に沿って振動テーブル⁵を移動させて溶接する。

〔発明の効果〕

以上詳述したように、本発明のレーザ光によるガラスの溶接方法は、気体をレーザ光の照射方向に直角な方向に噴流させたので、溶融池に悪影響を与えることなく光学系を保護することができ、また走査もしくは振動により溶融池を攪拌混合するので、両ガラス部材と溶融ガラスとがよくなじみ広い面積で溶着され、さらにはガラスパウダとかガラスファイラライヤなどを供給するのでアンダーカットが生ずることがないから、十分な接合強度をもった溶接が可能である。

なお本実施例においては、突き合わせ溶接につき述べたが、重ね合わせ溶接でもよく、またガラスファイラライヤのみならずガラスパウダでもよいことはもちろんである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来例の説明断面図、第2図は本発明の第1の実施例を説明するための装置の一部断面構成図、第3図は同じく第2の実施例を説明するための装置の構成図、第4図は同じく第3の実施例を説明するための装置の構成図である。

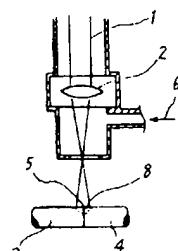
10, 19, 43, 44…溶接部材、

24…レーザ光、

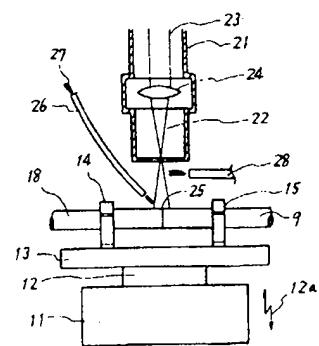
27…ガラスファイバーウイヤ。

代理人弁理士 則近庸佑
(ほか1名)

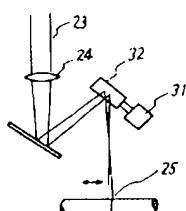
第1図



第2図



第3図



第4図

